

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( Н И У « Б е л Г У » )

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
КАФЕДРА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

**ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ И ЗАПАСОВ ГУМУСА В  
ПОЧВАХ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ПАШЕН КАК ЭЛЕМЕНТ  
МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки  
21.03.02 Землеустройство и кадастры  
очной формы обучения, группы 81001304  
Тарубаровой Анастасии Николаевны

Научный руководитель  
д.г.н. Чендев Ю.Г.

БЕЛГОРОД 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА	3
ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	8
1.1. Общие сведения о государственном мониторинге земель.....	8
1.2. Особенности мониторинга земель в Российском законодательстве.....	11
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	16
2.1. Краткая характеристика ключевых участков исследования.....	16
2.2. Объекты исследования.....	19
2.3 Материалы и методы исследования.....	19
ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМОРФНЫХ ПОЧВ ШЕБЕКИНСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	22
3.1. Общая характеристика изучаемой территории.....	22
3.2. Описание автоморфных участков, изученных почвенных катен...	23
ГЛАВА 4. ИЗМЕНЕНИЕ ГУМУСОВОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ НА УЧАСТКЕ «КУРАСОВКА».....	29
4.1. Общая характеристика изучаемой территории.....	29
4.2. Описание автоморфных участков, изученных почвенных катен...	30
4.3 Послойные запасы гумуса в профилях изученных почв.....	35
ГЛАВА 5. СРАВНЕНИЕ И АНАЛИЗ ГУМУСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ НА ДВУХ КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКАХ.....	38
5.1 Анализ мощности гумусовых профилей.....	38
5.2 Потери запасов гумуса.....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	46

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА

1. Российская Федерация. Конституция Российской Федерации // Российская газета. – 1993. – 25 дек. – № 235.
2. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 25.10.2001 № 136 (ред. от 03.07.2016) // Справочно-правовая система «Консультант», 2017.
3. Российская Федерация. Законы: Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (с изм., внесенными федеральным законом от 03.07.2016 № 358-ФЗ) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.
4. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве: федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ (с изм., внесенными федеральным законом от 13.07.2015 № 252-ФЗ) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.
5. Российская Федерация. Правительство. Постановления. Об осуществлении государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды: постановление Правительства Российской Федерации от 06.06.2013 № 477 (с изм., внесенными постановлением Правительства от 10.07.2014 № 639) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.
6. Российская Федерация. Правительство. Распоряжения. Об утверждении Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020: распоряжение Правительства Российской Федерации от 30.07.2010 № 1292-р (с изм., внесенными распоряжением Правительства от 30.05.2014 № 934-р) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.
7. Российская Федерация. Правительство. Распоряжения. Об

утверждении основ государственной политики использования земельного фонда Российской Федерации: распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.03.2012 № 297-р (с изм., внесенными распоряжением Правительства от 28.08.2014 № 1652-р) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.

8. Российская Федерация. Правительство. Постановления. О государственном земельном надзоре: постановление Правительства Российской Федерации от 02.01.2015 №1 (с изм., внесенными постановлением Правительства от 15.12.2016 № 1369) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.

9. Российская Федерация. Правительство. Постановления. О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) вместе с «Положением о государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды: постановление Правительства Российской Федерации от 09.08.2013 № 681 (с изм., внесенными постановлением Правительства от 10.07.2014 № 639) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.

10. Российская Федерация. Правительство. Постановления. О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии: постановление Правительства Российской Федерации от 01.06.2009 № 457 (с изм., внесенными постановлением правительства от 15.02.2017 № 192) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.

11. Российская Федерация. Минэкономразвития. Приказы. Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного назначения: приказ Минэкономразвития России от 26.12.2014 № 852 // Справочно-правовая

система «Консультант Плюс», 2017.

12. Белгородская область. Постановления. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года: постановление Правительства Белгородской области от 25.01.2010 № 27-пп (с изм., внесенными постановлением правительства от 12.05.2015) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.

13. Белгородская область. Постановления. О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую на территории Белгородской области: постановление Правительства Белгородской области от 13.10.2006 № 216-пп (с изм., внесенными постановлением правительства от 31.08.2015 № 313-пп) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» 2017.

14. Белгородская область. Распоряжения. Об утверждении концепции Проекта озеленения и ландшафтного обустройства территории Белгородской области «Зеленая столица»: распоряжение Правительства Белгородской области от 25 января 2010 года № 35-рп (с изм., внесенными распоряжением правительства от 04.04.2016 № 151-рп) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2017.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Территория Белгородской области расположена в Центрально-Черноземном регионе России и является важнейшим аграрным районом страны, в котором интенсивно развито сельское хозяйство.

Важным вопросом для ученых аграрного сектора является сохранение и повышение плодородия почв с целью их рационального использования и получения высоких показателей выращивания агрокультур, которое можно достичь с помощью систем наблюдения.

Мониторинг земель наделен государственным статусом и направлен на обеспечение получения комплексных сведений о земле, а также на сокращение расходов на реализацию всей системы наблюдения.

Таким образом, проведение государственного мониторинга земель с целью получения информации о состоянии и качестве земель дает возможность для рациональной разработки мероприятий, направленных на улучшение количественных и качественных характеристик почвенного плодородия.

**Актуальность исследования** состоит в необходимости изучения изменения гумусового состояния почв с различным возрастом освоения в целях их рационального использования и формирования мероприятий по повышению плодородия земель Белгородской области.

**Проблема** исследования заключается в сохранении и повышении плодородия почв, их рационального использования с получением высоких и стабильных урожаев культур, охране окружающей среды и обеспечении продовольственной безопасности нашей страны.

**Объект исследования** – почвы и их ареалы в пределах двух зональных типов лесостепных ландшафтов – широколиственно-лесного (ключевой участок «Батрацкая дача») и лугово-степного (ключевой участок «Курасовка»).

**Предмет исследования** - мониторинг земель с целью выявления закономерностей изменения количества органического вещества в почвах

Белгородской области.

**Методы исследований:** почвенных агрохронорядов, анализ научной литературы, историко-картографический, полевой, сравнительно-географический, метод лабораторного анализа почв, методы математико-статистической обработки данных.

**Цель работы** заключается в выявлении закономерностей изменения запасов гумуса автоморфных зональных почв на территории лесостепи Белгородской области в результате их длительной распашки.

Для реализации поставленной цели решались следующие **задачи**:

- 1) провести анализ нормативно-правового регулирования мониторинга земель в Российской Федерации;
- 2) определить количественные и качественные изменения показателей почвенного плодородия в результате агрогенной распашки серых лесных и черноземных почв;
- 3) изучить закономерности изменений во времени гумусного состояния серых лесных почв в агролесомелиоративных ландшафтах путем сравнения их свойств с участком под массивом леса и на пашнях разного земледельческого освоения;
- 4) изучить закономерности изменений во времени гумусного состояния лугово-степных черноземов в агролесомелиоративных ландшафтах путем сравнения их свойств на целине и разновозрастных пашнях;
- 5) проанализировать полученные данные агрогенных изменений во времени автоморфных серых лесных почв и черноземов лесостепи при сравнении двух ключевых участков «Батрацкая дача» и «Курасовка».

Результаты работы были использованы при выполнении научного исследования; поддержка фонда «Русское географическое общество», проект РФФИ № 13-05-41158 РГО\_а.

## **ГЛАВА 1. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### **1.1 Общие сведения о государственном мониторинге земель**

Мониторинг земель - это «система наблюдений, оценки и прогнозирования, направленная на получение достоверной информации о состоянии земель, об их количественных и качественных характеристиках, их использовании и о состоянии плодородия почв» (Земельный кодекс Российской Федерации..., 2001, ст. 67). Только точные, обоснованные данные о качественном состоянии земель способны предупреждать и устранять негативное влияние различных факторов на земельные ресурсы [НПБ 2]. Исходя из ст. 42 Конституции РФ «каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии...» [НПБ 1].

Объектами государственного мониторинга земель являются все земли Российской Федерации. Государственный мониторинг земель – это комплексная система наблюдений за состоянием земельных ресурсов, которая позволяет выявить изменения, сделать прогноз, рационально организовать мероприятия по профилактике и ликвидации негативных последствий использования земельных ресурсов.

Государственный мониторинг земель является частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды). Порядок проведения мониторинга земель на государственном уровне утверждается уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. На всех уровнях административно-территориального деления в обязательном порядке следует проводить государственный мониторинг земель, а так же абсолютно на всех категориях земель и независимо от режима земель и характера их использования.



Задачами мониторинга земель, согласно Земельному Кодексу РФ, являются:

- 1) своевременное выявление изменений состояния земель, оценка и прогнозирование этих изменений, выработка предложений о предотвращении негативного воздействия на земли, об устранении последствий такого воздействия;
- 2) обеспечение органов государственной власти информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель в целях реализации полномочий данных органов в области земельных отношений, включая реализацию полномочий по государственному земельному надзору (в том числе для проведения административного обследования объектов земельных отношений);
- 3) обеспечение органов местного самоуправления информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель в целях реализации полномочий данных органов в области земельных отношений, в том числе по муниципальному земельному контролю;
- 4) обеспечение юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель [НПБ 2].

После проведения государственного мониторинга земель полученная информация систематизируется и передается на хранение в государственный фонд данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды). Эта информация находится в открытом доступе.

Принципы ведения государственного мониторинга земель:

- совместимость и сопоставимость смешанных данных, основанных на использовании единых классификаторов, форматов, данных нормативно-технической базы, единой государственной системы координат и высот;
- схожая методологическая основа при ведении государственного мониторинга земель;

- подлинность соответствия информации о мониторинге земель их фактическому состоянию;
- непрерывное ведение государственного мониторинга земель;
- показательность и доступность сведений (исключение составляет информация, составляющая государственную тайну);
- результативное и экономически обусловленное применение технологий, которые помогают получить и упростить хранение данных, полученных при проведении мониторинга земель).

Из перечисленных принципов следует вывод о том, что система ведения государственного мониторинга земель в Российской Федерации является рациональной и научно обоснованной.

Результаты различных съемок, изысканий, обследований территорий служат важной информацией для проведения мониторинга. К ним относят топографо-геодезические, почвенные, геоботанические, агрохимические, мелиоративные, лесоустроительные, градостроительные мероприятия.

Существуют специальные наблюдения, которые проводятся с помощью данных дистанционного зондирования территории. К ним относят: космические съемки, наблюдения с летательных аппаратов.

Все вышеперечисленные мероприятия необходимы при:

- 1) изменении площадей и границ земель административно-территориальных образований, земельных участков;
- 2) ухудшении показателей почв - развитие процессов ветровой и водной эрозии, опустынивание, заболачивание, подтопление, засоление, разрушение почвенных агрегатов, изменение запасов гумуса и водородного показателя почвы, трансформация состава микроэлементов, загрязнение пестицидами, тяжелыми металлами, радиоактивными элементами;
- 3) изменении состояния форм рельефа местности;
- 4) перемене гидрографической и геологической сети - изменение водного баланса, химического состава подземных вод, изменение береговых линий озер, морей, заливов и т.д.;

5) при изменениях, связанных с состоянием растительности. Изменения касаются многолетних насаждений, пастбищ, посевов, лесов и т.д.) [5].

Для определения состояния земельного фонда Российской Федерации реализуют комплекс последовательных мероприятий по сбору, документированию, накоплению, обработке, учёту, хранению сведений, который называется государственным мониторингом земель.

## **1.2 Особенности мониторинга земель в Российском законодательстве**

Согласно статье 42 действующей Конституции Российской Федерации, которая трактуется как: «Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экономическим правонарушением».

Это право обеспечивается государственным контролем за состоянием окружающей природной среды и соблюдением природоохранного законодательства. Контроль, в частности, за состоянием земельного фонда, который играет немаловажную роль в обеспечении благоприятной окружающей природной обстановки и продовольственной безопасности страны, регулируется Земельным кодексом Российской Федерации [НПБ 2].

Регулирование проведения мониторинга земельных ресурсов осуществляется на основе:

1) Федеральных законов Российской Федерации:

- от 18 июня 2001 года №78-ФЗ «О землеустройстве» [НПБ 4],
- от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»,

2) Постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 09 августа 2013 года № 681 «О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном

фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)» вместе с «Положением о государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)») [НПБ 9].

Вышеперечисленные нормативные документы дают общее представление о системе мониторинга земельных ресурсов в Российском законодательстве.

Мониторинг земель в настоящее время ведется Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии и Министерством природных ресурсов при участии Министерства сельского хозяйства, Министерства промышленности и энергетики РФ и других заинтересованных министерств и ведомств. Организацию и координацию деятельности указанных министерств и ведомств осуществляют Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии и Министерство природных ресурсов [НПБ 10]. Полномочия органов управления в данной сфере разграничиваются в зависимости от категории земель.

Постановлением Правительства РФ от 24 ноября 1993 года № 1229 в Российской Федерации была создана Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Общее руководство ЕГСЭМ было возложено на Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов.

Государственный мониторинг земель является частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды). В п. 3 ст. 63.1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» определено, что единая система государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) включает в себя подсистемы, в том числе государственного мониторинга земель [НПБ 3].

В настоящее время, в связи с политической ситуацией в России, возрасла значимость земель сельскохозяйственного назначения. Мониторинг земель данной категории имеет важное значение, так как эти земли обладают плодородием и обеспечивают продовольственную безопасность страны. Следует отметить, что мониторинг земель сельскохозяйственного назначения осуществляет Министерство сельского хозяйства России. Полномочия органов управления в данной сфере разграничиваются в зависимости от категории земель.

Осуществление государственного мониторинга земель в отношении земель сельскохозяйственного назначения регулируется Распоряжением Правительства РФ от 30 июля 2010 года № 1292-р. Утверждена Концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года [НПБ 6].

В этой концепции приводится определение «государственного мониторинга сельскохозяйственных земель», как система оперативных, периодических и базовых (исходных) наблюдений (аэрокосмическая съемка, наземные, гидрометеорологические, статистические наблюдения) за изменением качественного и количественного состояния земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, как природного и производственного объекта для ведения сельского хозяйства, их хозяйственным использованием, и обследований этих земель, почв и их растительного покрова, проводимых с определенной периодичностью.

Порядок осуществления мониторинга прочих категорий земель в Российской Федерации определяется Приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 16 декабря 2014 года №

852 «Об утверждении порядка осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного назначения» [НПБ 11].

Государственный мониторинг земель делится на мониторинг использования земель и мониторинг состояния земель.

Мониторинг использования земель - наблюдение ведется за использованием земель и земельных участков в соответствии с их целевым назначением.

Итоговые сведения используются при осуществлении государственного земельного надзора для обеспечения органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и граждан информацией об использовании земель.

Мониторинг состояния земель - наблюдение за изменением количественных и качественных характеристик земель, в том числе с учетом данных результатов наблюдений за состоянием почв, их деградацией, а также оценка и прогнозирование изменений состояния земель.

Государственный мониторинг земельных ресурсов делится на два вида:

- 1) Мониторинг использования земель;
- 2) Мониторинг состояния земель.

Для мониторинга использования земель характерно наблюдение за использованием земель согласно их целевому назначению [29].

Мониторинг состояния земель направлен на обнаружение изменений характеристик земельных ресурсов, используя данные о состоянии почв, для дальнейшего прогнозирования изменений состояния и качества земель.

Нормативно-правовые акты, при проведении государственного мониторинга земель, принимаемые на разных уровнях управления играют немаловажную роль для планирования и организации работ по проведению землеустройства на территории Российской Федерации.

Государственный мониторинг земельного фонда имеет огромное значение, как инструмент воздействия на деятельность хозяйствующих

субъектов. Получаемая информация о состоянии и использовании земельных ресурсов учитывается при решении государственных вопросов и способна обеспечить продовольственную, экологическую и экономическую безопасность страны.

## ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Краткая характеристика ключевых участков исследования

Главные изучаемые объекты – почвы и их ареалы в пределах двух зональных типов лесостепных ландшафтов – широколиственно-лесного (ключевой участок «Батрацкая дача») и лугово-степного (ключевой участок «Курасовка»).

Ключевой участок «Батрацкая дача» расположен в 20 км к востоку от города Белгорода и в 2 км к юго-востоку от пос. Батрацкая Дача Шебекинского района Белгородской области. Объекты исследования представляли собой пахотные участки разного возраста освоения (100 и 150 лет). До сельскохозяйственного освоения эти участки были заняты широколиственным лесом. Также был исследован фоновый нераспахиваемый участок под массивом широколиственного леса.

На участках со 100-летним возрастом сельскохозяйственного освоения почвы относятся к типу освоенных тёмно-серых лесных, переходных к освоенным оподзоленным чернозёмам.

Почвы на участке с сельскохозяйственным освоением 150-летнего возраста представлены чернозёмами выщелоченными и оподзоленными освоенными.

На рисунке 2.1 представлена картосхема заложения почвенных разрезов.

Под лесом в 4-х разрезах изучены профили темно-серых лесных почв, сформированных на средних карбонатных лессовидных суглинках. Почвы 100-летней пашни рассмотрены и изучены в 4-х разрезах, а почвы 150-летней пашни – в 3-х разрезах.

Для исследования, в Ивнянском районе, были выбраны водораздельные участки молодой пашни 130-140 лет освоения и старопашотные угодья с



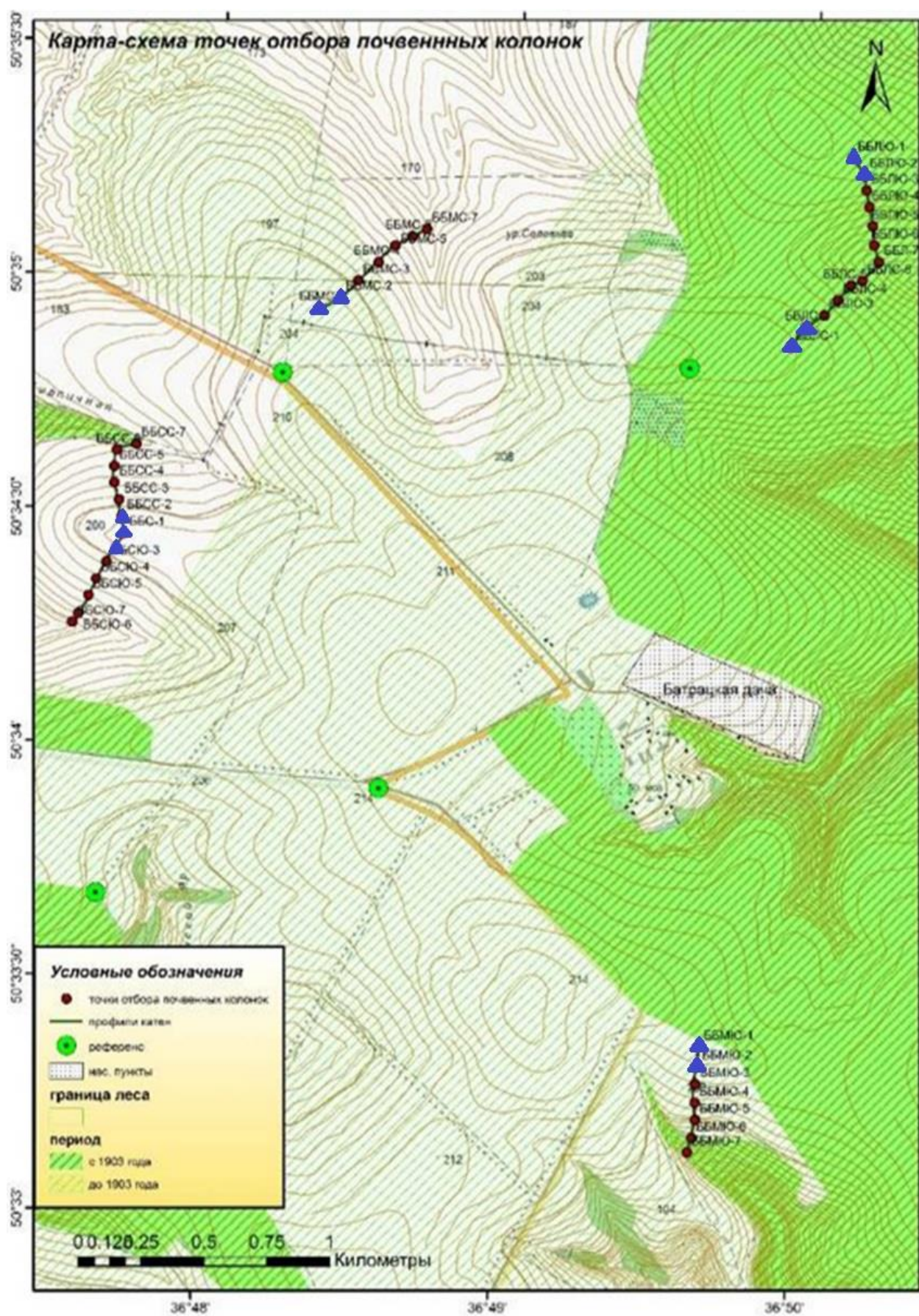


Рис. 2.1. Картосхема заложения почвенных разрезов исследуемого ключевого участка «Батрацкая дача»

периодом сельскохозяйственного освоения более 240 лет. Фоновым участком исследования выступает водораздельная поверхность целинного степного черноземного участка, выбранного на поверхности водораздела между двумя балками недалеко от поселка Орловка Ивнянского района Белгородской области.

В пределах лугово-степного ландшафта лесостепи на пашнях с известным возрастом непрерывного земледельческого освоения (140 и 230 лет) были изучены почвы фонового участка в 2-х разрезах, а почвенные профили пашен 140 и 230 лет сельскохозяйственного освоения в 3-х разрезах на каждом участке, которые представлены черноземом типичным, сформированном на среднем карбонатном лессовидном суглинке.

На рис. 2.3 представлена цифровая модель рельефа распахиваемых территорий исследуемого ключевого участка «Курасовка».

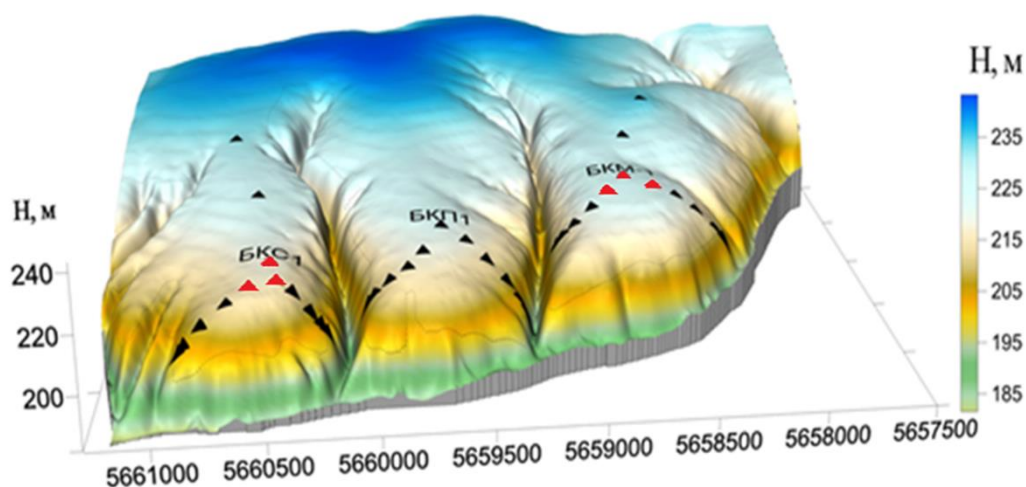


Рис 2.3. Цифровая модель рельефа распахиваемых территорий исследуемого ключевого участка «Курасовка»

Для поиска участков использованы крупномасштабные достоверные карты, созданные в разное время, материалы дистанционного зондирования Земли. Проводились рекогносцировочные выезды на предполагаемые ключевые участки для точной идентификации объектов полевого исследования.

Полевым работам предшествовали картографические и

рекогносцировочные работы по выбору объектов исследования. Были проанализированы исторические карты, в том числе: «Генерального Плана Белгородского Уезда» 1785 года, «Военно-топографической карты Курской губернии» 1864 года, карта из приложения к работе В.Н. Сукачева 1903 года.

## **2.2 Объекты исследования**

В качестве объектов исследования изменения гумусового состояния почв выступали агрохроноряды зональных лесостепных почв Центральной лесостепи Белгородской области, автоморфные водораздельные лугово-степные черноземы в агролесомелиоративных ландшафтах изучаемой территории и автоморфные водораздельные участки серых-лесных почв под лесом и на агролесомелиоративных ландшафтах. Выбор данных участков исследования происходил под руководством Ю.Г. Чендева в рамках проекта РФФИ № 13-05-41158 РГО\_a.

До начала 2000-х гг. характерной являлась отвальная вспашка почв с оборотом пласта. В последние годы, наряду с отвальной, в практику земледелия начали внедряться более щадящие способы обработки почв (плоскорезная вспашка, дискование, технологии «но-тил» и «стрип-тил»).

Пахотные почвы, вовлеченные в распашку раньше («старопахатные угодья»), отличались от агропочв, распаханых позже («молодая» пашня), длительностью способа обработки.

## **2.3 Материалы и методы исследования**

В ходе проводимого исследования по изучению гумусового состояния зональных почв Центральной лесостепи применялся комплекс различных методов.

Главным методологическим подходом является исследование почвенных агрохронорядов, когда проводится сравнительный анализ почв,



формирующихся на фоновых участках (под естественной растительностью), и на пашнях разных сроков освоения вблизи фоновых участков. Подобная методика исследований была использована А.В. Гедыминым, И.Г. Побединцевой (1964), А.В. Гедыминым, А.Т. Харитонычевым (1964), Б.П. Ахтырцевым, А.С. Щетининой (1969). Однако авторами анализировались почвы далеко отстоящих друг от друга участков, что вносило неточность в результаты исследований (из-за пространственной неоднородности почвообразующих пород и рельефа) [2; 12]. Усовершенствованная методика (Чендев, 1997, 2008) основана на использовании местоположений, где в непосредственной близости друг от друга, на сходных породах и в сходных условиях рельефа формируются естественные почвы и их аналоги с разными сроками освоения [33]. Для поиска участков использованы крупномасштабные достоверные карты, созданные в разное время. Для лесных почв фоновая почва изучалась под коренным лесным массивом, для черноземных почв фоном являлось целинное угодье.

Также при подготовке данной темы были использованы методы:

- 1) анализ научной литературы, который заключался в ознакомлении с мониторингом органического вещества на двух типах зональных почв.
- 2) историко-картографический, при котором использовались разновременные крупномасштабные картографические материалы.
- 3) полевой – закладка почвенных разрезов, описание строения почвенных профилей, отбор почвенных образцов на лабораторные анализы. На ключевых участках «Батрацкая дача» и «Курасовка» образцы почв для дальнейшего анализа отбирались на глубине 2-х метров, через каждые 10 см до слоя равному 40 см, а ниже – через каждые 20 см.
- 4) сравнительно-географический заключался в сравнительном анализе свойств фоновых и пахотных почв, а также пахотных почв разного возраста земледельческого освоения и выявлении закономерностей изменения гумусового состояния.
- 5) метод лабораторного анализа почв включал в себя: определение

общего гумуса по Тюрину. Лабораторный анализ исследованных почв проводился по стандартным методикам.

6) методы математико-статистической обработки данных были проведены в соответствии с методами математической статистики.

## **ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМОРФНЫХ ПОЧВ ШЕБЕКИНСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **3.1 Общая характеристика изучаемой территории**

Шебекинском район расположен на юге Белгородской области. Район занимает территорию площадью 1898,4 км<sup>2</sup>. Геологическое строение района, как и всей Белгородской области, связано с геологическим прошлым Русской платформы. Территория Шебекинского района располагается в южной части Среднерусской возвышенности в пределах Восточно-Европейской платформы докембрийского возраста, которая перекрыта осадочным чехлом меловой, неогеновой и палеогеновой системы. Мощность меловых отложений от 50 до 300 м. Мощность неогеновых и палеогеновых отложений от 3 до 40 м.

По абсолютным высотам, характеристикам эрозионного расчленения особенностям рельефа поверхности Шебекинском район относится к Оскольско-Северскодонскому геоморфологическому району. Поверхность, расчлененная речными долинами, овражно-балочной сетью, носит в целом волочисто-балочный характер. Имеющиеся балки, в большинстве своем, задернованные с крутыми склонами и широкими днищами [26].

Климат района континентальный – с холодной зимой и жарким летом. Среднегодовое количество осадков достигает 520 мм. Район характеризуется умеренным увлажнением [1].

Гидрографическая сеть территории района представлена несколькими реками и озерами. Через территорию района с северо-запада на юго-восток протекает река Северный Донец, являющаяся крупным притоком Дона. Ее крупным левобережным притоком является река Нежеголь, которая с притоками (р. Корень, Короча) образует самостоятельный бассейн. Реки

Шебекинского района по типу питания относятся преимущественно к снеговому. Все озера мелкие и заросли камышом. Одним из источников питания рек является мощный пласт подземных вод. Пресные подземные воды являются основным источником водоснабжения городского и сельского населения. В районе обнаружены запасы минеральных вод, которые по своему химическому составу относятся к категории лечебных.

Преобладающей почвенной разностью являются черноземы, со значительной мощностью гумусового горизонта [26].

Шебекинский район расположен в лесостепной зоне. Остатки лесостепной растительности в настоящее время сохранились на склонах балок и опушках. Район богат лесами. В нем сохранились обширные водораздельные дубравы, которые сосредоточены на междуречьях Северного Донца и Корня, Корня и Корочи, Корочи и Нежеголь. Немалый интерес представляют памятники природы района. Наиболее известны Бекарюковский бор, расположенный близ с. Ржевки; Артаков Лог (в 10 км от города Шебекено), а также многовековые дубы и вековые ели, расположенные в районе с. Дмитриевка и в Титовском бору [1].

### **3.2 Описание автоморфных участков, изученных почвенных катен**

Для изучения изменения гумусового состояния были исследованы автономные участки рельефа без признаков эрозии (крутизна поверхности 0-1,5 градуса) в районе поселка Батрацкая дача Шебекинского района Белгородской области.

Для исследования были выбраны водораздельные участки леса, 100-летней пашни, 150-летней пашни. (см. рис. 2.1)

Фоновым участком исследования является дубово-кленовый лес с примесью осины и ясеня. В подлеске встречается редкая лещина. Проективное покрытие трав – 50 %. Растительность: сныть, звездчатка, копытень, ветреница дубравная. Крутизна поверхности – 0°. Под лесом в 4-х

разрезах изучены профили темно-серых лесных почв, сформированных на средних карбонатных лессовидных суглинках.

Почвы 100-летней пашни изучены в 4-х разрезах, а почвы 150-летней пашни - в 3-х разрезах.

*Лес:*



*Разрез 1 катены северной экспозиции. Абсолютно ровный водораздел в 70 м к северу от дороги. Представлен осиново-кленовым лесом с примесью дуба и ясеня. В подлеске редкая лещина. Проективное покрытие трав – 50 %. (рис. 3. 2)*

*Рис. 3.1. Общий вид фонового участка леса*

Преобладающая растительность: сныть, звездчатка, копытень, ветреница дубравная. Крутизна поверхности – 0°. Почва – темно-серая лесная среднесуглинистая со вторым гумусовым горизонтом на карбонатных лессовидных суглинках.



*Разрез 1 катены южной экспозиции. Абсолютно ровная водораздельная поверхность шириной 150 метров между водораздельными склонами, переходящими в склоны лесных балок. Крутизна поверхности – 0°.*

*Растительность – кленово-дубовый лес с примесью ясеня. Высота деревьев – 25-27 м, диаметр стволов – до 60 см (возраст наиболее крупных деревьев – 110-120 лет). В подлеске – редкая лещина. (рис. 3.2.)*

*Рис. 3.2. Почвенный профиль лесного участка*



Проективное покрытие травами – 15-20 %. Растительность: сныть, копытень, пролеска, гравилат городской, крапива, фиалка лесная. Почва – темно-серая лесная со вторым гумусовым горизонтом среднесуглинистая на карбонатных лессовидных суглинках.

*Пашня 100 лет:*



*Разрез 1 катены северной экспозиции. Ровная водораздельная поверхность крутизна 0°, в 2 км к северо-западу от пос. Батрацкая Дача и в 120 м к югу от лесополосы. Растительность: на пашне – подсолнечник, местами прошлогодняя стерня пшеницы. (рис. 3.3.)*

*Рис.3.3. Общий вид ландшафта на пахотном угодье 100 летнего освоения*

Почва – пахотный чернозем слабо оподзоленный маломощный среднесуглинистый на маломощном лессовидном среднем суглинке, подстилаемом пестроокрашенными карбонатными песчано-суглинистыми породами неоген-палеогенового возраста.



*На рисунке 3.4. показан разрез 1 катены южной экспозиции. Водораздельная поверхность в 70 м от опушки леса, в 2 км к юго-востоку от Батрацких дач, крутизна 0°, микрорельеф не выражен, поверхность засеяна топинамбуром. Почва - темно-серая лесная поверхностно-глееватая среднесуглинистая на буро-желтых карбонатных тяжелых суглинках.*

*Рис. 3.4. Почвенный профиль 100-летней пашни*

*Пашня 150 лет:*

*Общий разрез. Заложен на плакоре, в пределах ровной поверхности*

шириной 150 м, по обе стороны от которой начинаются водораздельные склоны. Растительность – пырейный луг: пырей ползучий, чертополох, осот полевой. Почва – залежный чернозём оподзоленный среднесуглинистый на маломощных покровных суглинках, подстилаемых палеоген-неогеновыми



жёлто-бурыми карбонатными суглинками.

*На рисунке 3.5 - разрез 1 катены северной экспозиции. Ровная водораздельная поверхность крутизна 0°, в 2 км к северо-западу от пос. Батрацкая Дача и в 120 м к югу от лесополосы.*

*Рис. 3.5. Общий вид ландшафта на пахотном угодье 150 летнего освоения*

Растительность: на пашне – подсолнечник, местами прошлогодняя стерня пшеницы. Почва – залежный чернозем слабооподзоленный маломощный тяжелосуглинистый на карбонатном лессовидном тяжелом суглинке.



*Разрез 1 катены южной экспозиции. Верхняя часть пологого водораздельного склона южной экспозиции крутизной 2°. В 70 м к югу от общего разреза, крутизна 0°, микрорельеф не выражен, поверхность засеяна топинамбуром. Почва – чернозем слабооподзоленный маломощный слабо смытый тяжелосуглинистый на бескарбонатных пестроокрашенных неоген-палеогеновых суглинках.*

*Рис. 3.6. Почвенный профиль пашни 150-летнего освоения.*

### 3.3 Послойные запасы гумуса в профилях изученных почв

В каждом разрезе послойно (через 20 см до глубины 2 метра) отбирались пробы для определения содержания гумуса (%) и плотности сложения почвы (г/см<sup>3</sup>). Расчет запасов гумуса выполнялся по формуле:  $S = C \times B \times T$ , где  $S$  - запасы гумуса (т/га),  $C$  - содержание гумуса (%),  $B$  - плотность почвы (т/м<sup>3</sup>),  $T$  - мощность слоя (м).

Результаты расчетов и статистические показатели (среднеарифметическое, среднеквадратическое отклонение, стандартная ошибка средней арифметической, коэффициент вариации) представлены в приложении 1.

Согласно выполненным расчетам, в течение 100 - 150 лет распашки в профилях серых лесных почв происходит несущественное изменение запасов гумуса. По глубине профилей запасы гумуса для пашни 100 и 150 лет имеют неконтрастные изменения.

Увеличение запасов гумуса в слое 20-40 см (приложение 2) для пашни различного периода освоения в сравнении с лесом, возможно, обусловлено:

- более интенсивным, чем под лесом в данном слое протеканием процессов разложения и гумификации корневой массы растений;
- разрушением почвенной структуры в пахотном слое, высвобождением гумусовых соединений с водорастворимыми свойствами, миграцию которых вглубь по профилю усиливают атмосферные осадки [30].

Из представленной диаграммы (рис. 3.7.) видно, что запасы гумуса на участке «Батрацкая дача» в пашнях серых лесных почв 100 и 150 лет освоения приблизительно на одном уровне. В слое 0-40 см на в 150-летней пашне небольшое увеличение органического вещества. В целом по двухметровому профилю происходит накопление гумуса в пахотных серых лесных почвах.

В пользу первой точки зрения говорят результаты Ю.Г. Чендева и др. [30], согласно которым гумус пахотных горизонтов серых лесных почв

лесостепи Белгородской области омолаживается (это показывают радиоуглеродные датировки гумуса) за счет пополнения его резерва свежими порциями гумифицированного органического вещества в результате трансформации перегнивающих остатков корней и стерни культурных растений даже с учетом отчуждения углерода гумуса почв с урожаем сельскохозяйственных культур.

Послойное распределение запасов гумуса в слоях 0-20, 0-40, 0-100 и 0-200 см изученных почв показаны на рис. 3.7. Розовой заливкой отображены почвы 100 летней пашни, а зеленой – пашни 150 летнего освоения.

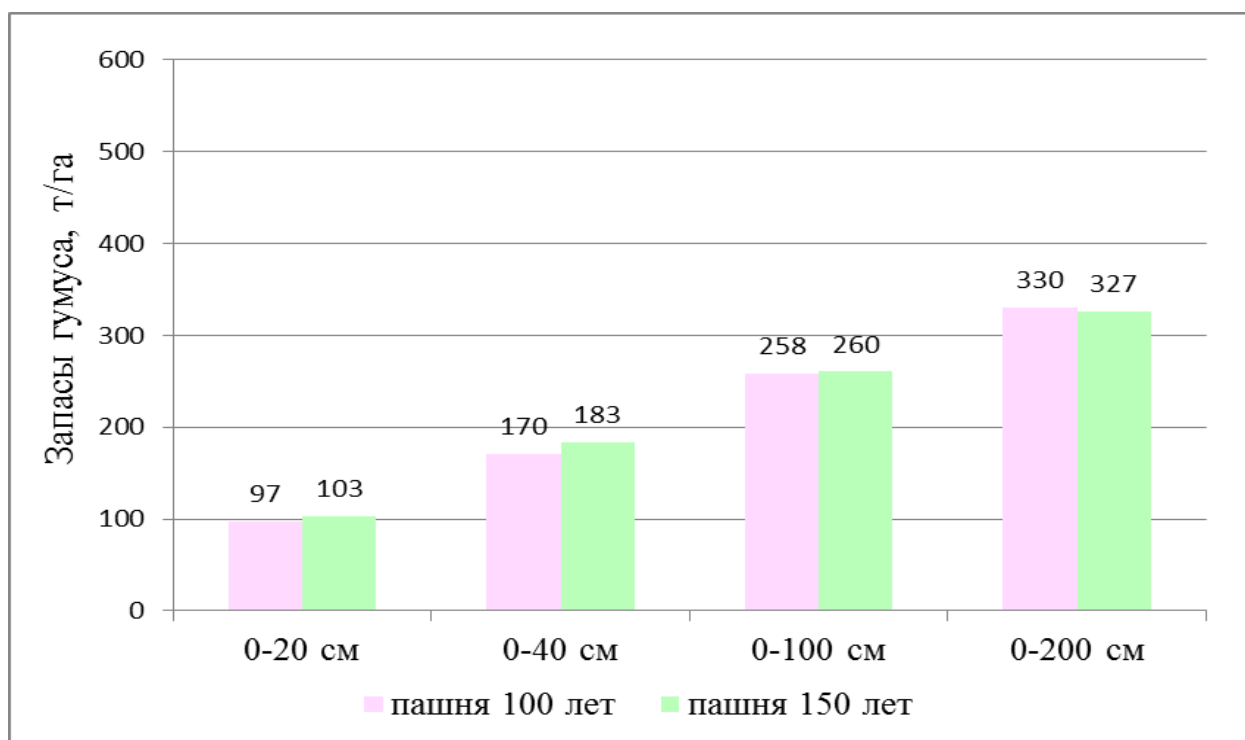


Рис. 3.7. Распределение запасов гумуса в слоях 0-20, 0-40, 0-100, 0-200 см в почвах с различным периодом освоения (участок «Батрацкая дача»)

## **ГЛАВА 4. ИЗМЕНЕНИЕ ГУМУСОВОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ НА УЧАСТКЕ «КУРАСОВКА»**

### **4.1 Общая характеристика изучаемой территории**

Ивнянский район расположен на западе Белгородской области. Район занимает территорию площадью 774,87 км<sup>2</sup>.

Геологическое строение района, как и всей Белгородской области, связано с геологическим прошлым Русской платформы. Здесь происходили поднятия, опускания, что привело к образованию Воронежской атеклизы.

Ивнянский район находится в западной части территории области, которая располагается на южном склоне Воронежского массива, постепенно понижающаяся в сторону Преддонецкого пролета. Породы фундамента находятся на глубине 400-600 м.

Вся территория Ивнянского района покрыта осадочными горными породами, такими как: мел, песок, глина. Кристаллические горные породы фундамента в естественных обнажениях на дневную поверхность нигде не выходят [1].

Территория Ивнянского района расположена в пределах Среднерусской возвышенности. Поверхность района - приподнятая равнина (водораздел рек Псёл и Пена), на которой проходят юго-западные строги Донецко - Сеймского плато. Поверхность, расчлененная речными долинами, густой овражно-балочной сетью, носит в целом волнисто-балочный характер.

В пределах района наиболее расчлененной по рельефу является центральная и восточная части. Рельеф северо-западной части района более спокойный и характеризуется значительной равнинностью.

Балки - долинообразные, реже цирковидные. Их верхние части сформированы в палеогеновых породах. Они более узки, склоны их

относительно пологие. Характеризуются значительной протяженностью и однообразными, чаще всего плоскодонным, поперечным сечением.

Климат района умеренно-континентальный – с мягкой зимой и теплым летом. Среднегодовое количество осадков достигает – 487 мм [4].

Реки Ивнянского района принадлежат Днепровскому бассейну. Наиболее крупные водные артерии, протекающие по территории района – это Пена, Псёл с притоками Курасовской и Солотинкой. Они имеют постоянное течение и не пересыхают.

Плавный продольный профиль и малое падение имеют реки рассматриваемого района. Течение их медленное, русла извилистые. Реки Ивнянского района по типу питания преимущественно относятся к снеговому и дождевому. Наиболее полноводными реки бывают в период весеннего снеготаяния. Гидрографическая сеть так же представлена пойменными озерами, искусственными прудами и водоемами, неизменными болотами и системой ручьев по днищам оврагов и балок.

Здесь в почвенном покрове преобладают несмытые и слабосмытые черноземы типичные, выщелоченные [26].

Ивнянский район расположен в лесостепной зоне. Естественная травянистая растительность сохранилась по склонам и днищам балок, в поймах рек, но в результате длительного и беспорядочного использования претерпела существенные изменения. Основным типом растительности этой местности является лес. Леса единого массива не образуют. Они разбросаны небольшими участками по всей территории района, в основном в верховьях балок. Высота деревьев не превышает 15-20 м. Древостой представлен дубом черешчатым, ясенем обыкновенным, кленом остролистным, липой [1].

#### **4.2 Описание автоморфных участков, изученных почвенных катен**

Для изучения изменения гумусового состояния черноземов были исследованы автономные участки ландшафтов без признаков эрозии



(крутизна поверхности 0-2 градуса) в районе поселков Курасовка и Владимировка Ивнянского района Белгородской области. Для исследования были выбраны участки молодой пашни 140 лет освоения и старопахотные угодья с периодом освоения более 230 лет юго-восточнее поселка Курасовка.

Фоновый участок катены северной экспозиции был выбран на поверхности увала между двумя балками в окрестностях поселка Орловка Ивнянского района Белгородской области. Увал заканчивается в месте слияния двух балок и далее на юго-восток от основания увала тянется единая балка, задернованная травами, с редко стоящими кустарниками и молодыми деревьями. Борта балки с двух сторон обсажены искусственными полезащитными лесополосами. Высота увала в месте слияния двух балок составляет 15 м. (см. рис. 4.1.)

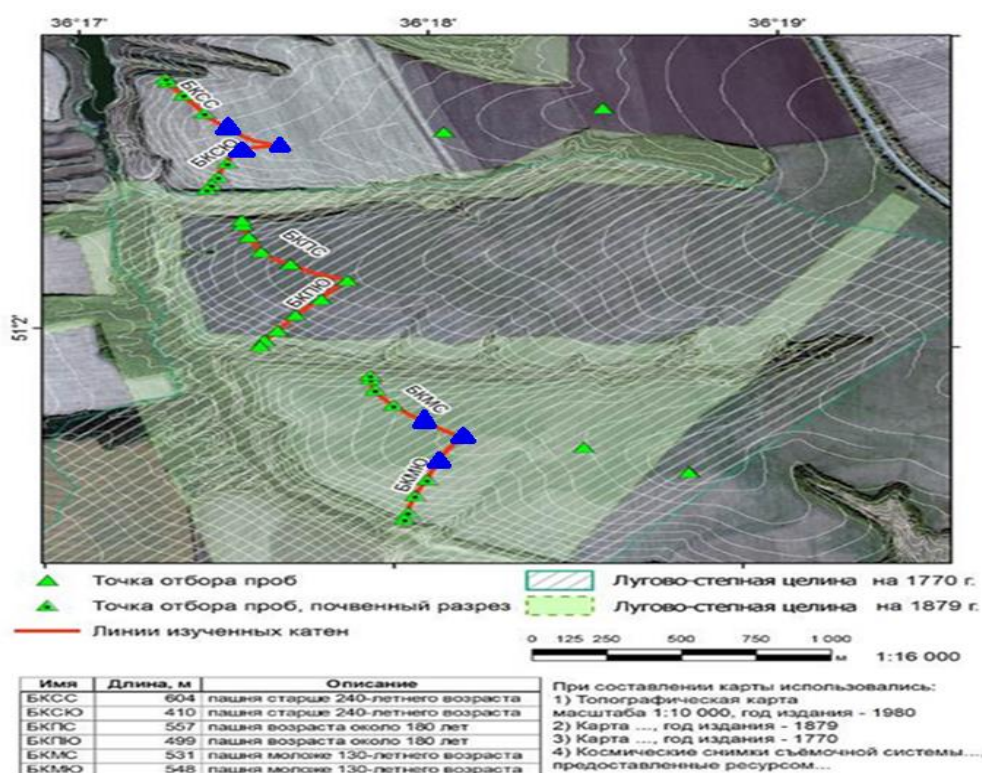


Рис. 4.1. План участков полевого исследования почвенных катен разных сроков сельскохозяйственного использования исследуемого ключевого участка «Курасовка».

Под степью в 2-х разрезах изучены профили черноземных почв, сформированных на карбонатном среднем лессовидном суглинке. (рис 4.2.)

Почвы 140-летней и 230-летней пашни изучены в 3-х разрезах. Изученные разрезы на плане территории выделены синими треугольниками.

*Степь:*



*Рис. 4.2. Фоновый участок целинного чернозема. Участок «Курасовка».*

*Разрез 1 катены северной экспозиции.* Водораздельная поверхность целинного степного участка северной экспозиции. Подрост дикого шиповника, единично ясень (до 7 м). Преобладают дерновинные злаки, шалфей, куриная слепота (лютик), клевер, гравилат, подмаренник луговой, земляника. На поверхности почвы разновозрастный войлок. Проективное покрытие 100%.

*Разрез 2 катены северной экспозиции.* Крутизна поверхности 2-3°. Ширина водораздельного платообразного участка между боковыми бровками склонов увала – 30 м. Проективное покрытие травами поверхности составляет 50-70 %. Поверхность почвы покрыта степным войлоком. Растительность разнотравно-злаковая (преобладают злаки). В составе растительности встречаются: овсяница европейская, пырей ползучий, тысячелистник, шалфей, мышиный горошек, эспарцет, репешок, земляника, подмаренник, молочай, лютик едкий, одуванчик.

*Пашня 140 лет*

*Общий разрез отображен на рисунке 4.3.* Абсолютно ровный водораздел. Посев кукурузы. Высота всходов, как и везде по точкам



исследования изучаемой катены – 10-15 см.

Почва – чернозем пахотный, типичный, среднемощный, среднесуглинистый на карбонатном среднем лессовидном суглинке.



*Рис. 4.3. Общий вид ландшафта на пахотном участке с возрастом освоения 140 лет*



*На рисунке 4.4 представлен разрез I катены северной экспозиции. Пологий склон северо-западной экспозиции, крутизна 1.5-2 градуса. Микрорельеф – борозды вспашки. Растительность – посев кукурузы высотой 15 см. Почва – чернозем пахотный, типичный, мощный, близкий к среднемощному, среднесуглинистый, на карбонатном среднем лессовидном суглинке.*

*Рис. 4.4. Почвенный профиль и общий вид ландшафта пашни 140 лет*



*Разрез 1 катены южной экспозиции.* На рисунке 4.5. - начало водораздельного склона. Крутизна поверхности - 1-2°. Посев кукурузы. Почва: чернозем пахотный, типичный, среднemosный, среднесуглинистый, на карбонатном среднем лёссовидном суглинке.

*Рис. 4.5.* Почвенный профиль и общий вид ландшафта пашни 140 лет

#### *Пашня 230 лет*

На рисунке 4.6. представлен общий разрез. Водораздельная абсолютно ровная поверхность. Посев пшеницы, высотой 60 см, ширина междурядий - 15 см. Пшеница густая, почти без сорных растений. Почва – чернозем



пахотный, типичный, среднemosный, среднесуглинистый на карбонатном среднем лёссовидном суглинке, подстилаемом неоднородно окрашенными глееватыми суглинками.

*Рис. 4.6.* Общий вид ландшафта на пашне с возрастом освоения 230 лет





*Разрез 1 катены северной экспозиции.*  
Крутизна поверхности 1-1,5°. Пшеничное поле. На представленном рисунке 4.7, почва - чернозем пахотный, типичный, переходный к обыкновенному, маломощный, среднесуглинистый, на карбонатном среднем лессовидном суглинке.

*Рис. 4.7. Почвенный разрез пашни 230 лет освоения*



*Разрез 1 катены южной экспозиции.*  
На рисунке 4.8. представлен склон юго-западной экспозиции. Крутизна поверхности – 1-2°. Пшеничное поле. Почва – чернозем пахотный, типичный, среднемощный, близкий к маломощному; среднесуглинистый, на карбонатном тяжелом лессовидном суглинке.

*Рис. 4.8. Вид участка почвенной катены пашни 230 лет освоения*

### **4.3 Послойные запасы гумуса в профилях изученных почв**

В каждом разрезе послойно (через 20 см до глубины 2 метра) отбирались пробы для определения содержания гумуса (%) и плотности сложения почвы (г/см<sup>3</sup>). Расчет запасов гумуса выполнялся по формуле:

$S = C \times B \times T$ , где  $S$  - запасы гумуса (т/га),  $C$  - содержание гумуса (%),  $B$  - плотность почвы (т/м<sup>3</sup>),  $T$  - мощность слоя (м) [14].

Результаты расчетов и статистические показатели (среднее арифметическое, среднеквадратическое отклонение, стандартная ошибка средней арифметической, коэффициент вариации) представлены в приложении 3.

Корректное сравнение запасов гумуса в почвах пашен с фоновыми значениями оказалось проблематичным. Если черноземы разновозрастных пашен располагались сравнительно близко друг относительно друга (в пределах 1 км), то фоновые черноземы изучались на значительном удалении от пахотных аналогов (более 10 км), что, на наш взгляд, внесло неточность в сравнительный анализ признаков почв вследствие пространственного изменения их свойств и, в частности, запасов гумуса. Поэтому фоновые черноземы оказались менее гумусированными по сравнению с черноземами пашни. Вместе с тем, распределение запасов гумуса по профилю фоновых и пахотных черноземов дало важные научные результаты, что оправдало необходимость сравнения целинных (фоновых) и пахотных черноземов.

Согласно выполненным расчетам, в течение 140 - 230 лет распашки в профилях пахотных черноземов происходило несущественное изменение запасов гумуса. По профильному распределению показателя запасы гумуса для пашни 140 и 230 лет имеют неконтрастные изменения. Это вполне закономерно, учитывая выявленную ранее особенность наиболее интенсивных потерь гумуса в течение первых десятилетий после начала распашки автоморфных черноземов, и заметное затухание данного процесса в дальнейшем.

В ходе написания данной выпускной квалификационной работы были установлены отличия фоновых и пахотных черноземов по характеру профильного распределения запасов гумуса (приложение 4). Увеличение запасов гумуса в подпахотных слоях черноземов в сравнении с целинным участком (приложение 4), возможно, обусловлено разрушением почвенной структуры в пахотном горизонте, высвобождением гумусовых соединений с

водорастворимыми свойствами, миграцию которых вглубь по профилю усиливают атмосферные осадки, аккумуляцией гумуса, вынесенного из пахотного горизонта, в подпахотной толще профиля – в интервале глубин 20-80(100) см (приложение 4).

Послойное распределение запасов гумуса в слоях 0-20, 0-40 и 0-100, 0-200 см изученных почв показаны на рисунке 4.2. Розовой заливкой отображены почвы 140 летней пашни, а зеленой – пашни 230 летнего освоения. Запасы органического вещества в почвах молодой пашни во всех представленных слоях оказались более высокими по сравнению с черноземами старопашотного угодья.

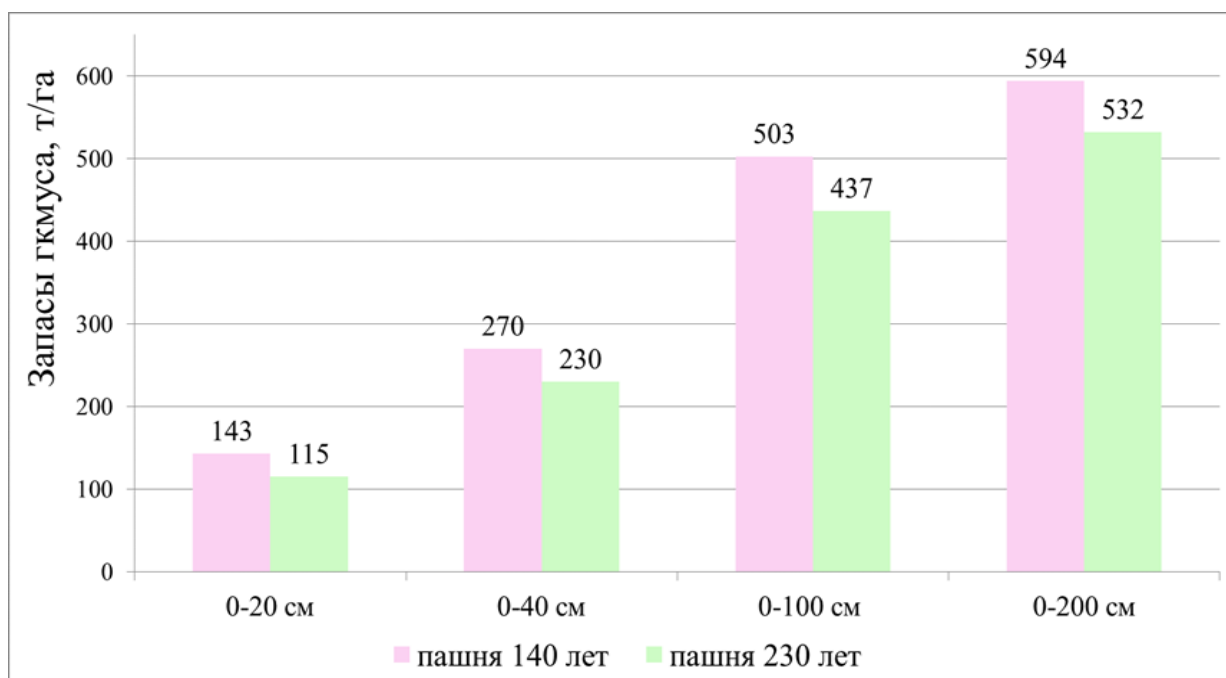


Рис. 4.2. Распределение запасов гумуса в слоях 0-20, 0-40, 0-100, 0-200 см в почвах с различным периодом освоения. Участок «Курасовка».

## **ГЛАВА 5. СРАВНЕНИЕ И АНАЛИЗ ГУМУСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ НА ДВУХ КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКАХ**

### **5.1 Анализ мощности гумусовых профилей**

Сравнительный анализ мощности гумусовых профилей изученных почв показал недостоверность их отличий (табл. 5.1). Однако на пашнях наблюдается тенденция роста данного показателя, что, на наш взгляд, вполне соответствует высказанным ранее предположениям, а именно:

- наиболее интенсивным протеканием процессов разложения и гумификации корневой массы растений в верхней части профилей пахотных почв по сравнению с их аналогами под лесом и на целине;
- разрушением структурированных гумусовых соединений на водорастворимые фрагменты, миграцию которых вглубь по профилю усиливают атмосферные осадки.

Прослеживается некая тенденция увеличения мощности гумусового профиля на черноземах в пашне 140 лет освоения, а затем сокращение, тогда как в серых лесных почвах происходит повышение мощности гумусированной части почвенного профиля. Отсюда следует вывод, что реакция серых лесных почв на сельскохозяйственное освоение более благоприятна, чем реакция черноземов.

Рост мощности гумусового профиля для старопахотной пашни, представленной черноземной почвой вероятно, связано с активно протекающими зоотурбациями. В литературных источниках [Кучерук, 1963; Чендев, 2008] неоднократно отмечалось, что именно роющая деятельность животных оказывает непосредственное влияние на рост гумусо-аккумулятивных горизонтов и гумусированной толщи пахотных почв. Второй причиной, влияющей на рост гумусированной части профиля,

очевидно, является отмирание корневых систем растений в результате регулярной перепашки. Это может приводить к увеличению гумусированности почвенной толщи на всю глубину проникновения корневых систем. Распашка также увеличивает подвижность гумуса. Это приводит к иллювиированию его в более глубокие слои почвы, что может сказываться на росте гумусированной толщи пахотных почв [33;34].

Таблица 5.1

**Изменение мощности гумусового профиля  
почв с различным периодом освоения**

Горизонт	Объем выборки, n	lim, min- max	$X \pm \delta x$	Среднеквадрати- ческое отклонение, $\delta$	Коэффициент вариации
<b>Серая лесная почва</b>					
лес	40	37-56	$44,58 \pm 1,84$	3,68	8,3
пашня 100 лет	40	35-65	$48,38 \pm 3,34$	6,68	13,8
пашня 150 лет	30	32-55	$46,17 \pm 0,71$	1,22	2,7
<b>Чернозем</b>					
степь	20	36-80	$60,48 \pm 5,97$	11,95	19,76
пашня 140 лет	30	47-91	$70,97 \pm 6,72$	11,65	16,41
пашня 230 лет	30	58-77	$65,50 \pm 2,29$	3,96	6,05

## 5.2 Потери запасов гумуса

За период распашки 140-230 лет черноземы потеряли гумуса: в слое 0-20 см – 28 т/га, в слое 0-40 см – 40 т/га, в слое 0-100 см – 66 т/га, в слое 0-200 см – 62 т/га (рис. 4.2). Это говорит о том, что агрогенная дегумификация старопахотных черноземов распространяется по профилю до глубины 1 метр, а в более глуболежащих слоях практически не проявляется. Также весьма важным представляется вывод о развитии дегумификации в подпахотных почвенных слоях (20-100 см), в которых потери гумуса даже превышают таковые для слоя 0-20 см (табл. 5. 2).

Потери органического вещества можно объяснить земледельческим

освоением почв (распашкой почв).

Имеющееся незначительное увеличение запасов гумуса участка «Батрацких дач» для слоев 0-20 и 0-40 см для пашни 150 лет формирует мнение, что гумус пахотных горизонтов омолаживается за счет пополнения его резерва свежими порциями гумифицированного органического вещества. Этот результат требует дальнейшего изучения. Однако, подобный вывод был сделан в статье «Антропогенная эволюция серых лесостепных почв южной части среднерусской возвышенности» Ю.Г. Чендев и др. [31].

Таблица 5.2

**Изменения запасов гумуса (т/га) по слоям 0-20 см, 0-40 см, 0-100 см для почв с различным периодом освоения участка «Батрацкая дача» и «Курасовка»**

Тип почвы	Запасы гумуса в слое, т/га	Изменения запасов гумуса в слое, т/га	Изменения запасов гумуса в слое за 10 лет, т/га за 10 лет	Изменения запасов гумуса, %
Слой 0-20 см				
Пашня 100 лет	97,43			
Пашня 150 лет	103,18	-5,75	-1,15	-5,90
Пашня 140 лет	142,93			
Пашня 230 лет	115,16	27,77	2,78	19,43
Слой 0-40 см				
Пашня 100 лет	170,45			
Пашня 150 лет	183,30	-12,85	-2,57	-7,54
Пашня 140 лет	270,05			
Пашня 230 лет	229,93	40,12	4,01	14,86
Слой 0-100 см				
Пашня 100 лет	258,14			
Пашня 150 лет	255,14	3,00	0,60	1,16
Пашня 140 лет	502,78			
Пашня 230 лет	436,90	65,88	6,59	13,10



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного исследования нами были получены следующие важные выводы.

Обоснована актуальность и высокая степень востребованности государственного мониторинга земель как инструмента государственного воздействия на деятельность хозяйствующих субъектов всех форм собственности в сфере охраны окружающей и природной среды.

Аutomорфные пахотные серые лесные почвы лесостепи Белгородской области характеризуются несущественными изменениями запасов гумуса в результате длительного (150 лет) земледельческого освоения. Обнаружено накопление органического вещества в слое 0-40 см исследованных почв.

В период 140-230 лет распашки автоморфных черноземов типичных среднесуглинистых на территории Белгородской области, в их профилях произошли потери гумуса в количестве 62 т/га, что соответствует темпам дегумификации 7 т/га в 10 лет. Дегумификация наблюдалась в слое 0-100 см и не была выявлена в более глуболежащих слоях.

Наряду с общими потерями гумуса, в пахотную стадию развития черноземов и серых лесных почв происходит профильное перераспределение запасов органического вещества, обусловленное нисходящей миграцией гумуса в подпахотную толщу.

Дегумификация автоморфных пахотных черноземов по интенсивности и интегральному результату превосходит данный показатель в автоморфных пахотных серых лесных почвах лесостепи.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахтырцев, Б.П. Почвенный покров Белгородской области: структура, районирование и рациональное использование / Б.П. Ахтырцев, В.Д. Соловиченко. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1984. – 268 с.
2. Ахтырцев, Б.П. Изменение серых лесных почв Среднерусской лесостепи в процессе сельскохозяйственного освоения / Б.П. Ахтырцев, А.С. Щетинина. – Саранск: Мордовский гос. ун-т, 1969. – 164 с.
3. Адерихин, П.Г. Состав гумуса чернозема и его изменение при окультуривании / П.Г. Адерихин, Г.А. Шевченко. Агрохимия №5, 1968. – 89 с.
4. Агроклиматические ресурсы Белгородской области. – Л., 1972. – 91 с.
5. Азаров, В.Б. Мониторинг плодородия почв / В.Б. Азаров. – Белгород, 2004. – 196 с.
6. Акулов, П.Г. Основные свойства черноземов Центрально-Черноземной России / П.Г. Акулов, Б.Ф. Азаров, В.Д. Соловиченко. – М.: Плодородие черноземов России, 1998. – 363 с.
7. Ахтырцев, Б.П. Лесные почвы Среднерусской лесостепи / Б.П. Ахтырцев, автореф. дис. – Воронеж, 1968. – 52 с.
8. Ахтырцев, Б.П. Агропроизводственные группы почв Среднерусской лесостепи, их использование, повышение плодородия и охрана (на примере Белгородской области). / Б.П. Ахтырцев, В.Д. Соловиченко. В кн.: Генезис, свойства и плодородие почв, 1984. – 32 с.
9. Ахтырцев, Б.П. Изменение запаса гумуса в лесостепных и степных почвах под влиянием земледельческого использования и водной эрозии. / Б.П. Ахтырцев, В.Д. Соловиченко. Почвоведение № 3. 1984. – 92 с.
10. Агропочвоведение / В. Д. Муха и др. – М.: Колос, 2004. – 528 с.
11. Влияние удобрений, способов основной обработки почв и типа севооборота на динамику содержания обменного калия в черноземе типичном / В.Б. Азаров, П.Г. Акулов, В.Д. Соловиченко, Б.Ф. Азаров.

Агрохимия, 2003. № 9. – С. 5–13.

12. Гедымин, А.В. Опыт исследования длительной распашки на свойства обыкновенных черноземов / А.В. Гедымин, И.Г. Побединцева // Почвоведение. – 1964. – №5. – С. 35-46.

13. Гумусовое состояние черноземов / Г. Я. Чесняк, Р. Я. Гаврилюк и др.; Русский чернозем 100 лет после Докучаева. – М.: Наука, 1983. – С. 186-199.

14. Дмитриев, Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 320 с.

15. Докучаев, В.В. Русский чернозем / В.В. Докучаев. – М.: Наука, 1952. – 635 с.

16. Жуков, А.И. Регулирование баланса гумуса в почве / А.И. Жуков. – М.: Агропромиздат, 1968. – 40 с.

17. Иванов, И.В. Эволюция лесостепи и черноземной степи Центральной области / И.В. Иванов, Ю.Г. Чендев // Эволюция почв и почвенного покрова Теория, разнообразие природной эволюции и антропогенных трансформаций почв. М.: ГЕОС, 2015. – Гл. 13. – С. 456-469.

18. Кононова, М.М. Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения / М.М. Кононова. – М.: Изд-во АН СССР, 1949. – 239 с.

19. Кучерук, В.В. Воздействие травоядных млекопитающих на продуктивность травостоя и их значение в образовании органической части почв // Тр. Моск. о-ва испыт. прир. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – Т. 10. – С.153–193.

20. Лукин, С.В. Гумусное состояние почв Белгородской области / С.В. Лукин, В.Д. Соловиченко / Достижения науки и техники. М., № 6. – С. 5–8.

21. Лыков, А.М. Гумус и плодородие почвы / А.М. Лыков. – М.: Московский рабочий, 1985. – 158 с.

22. Носко, Б.С. Изменение гумусного состояния чернозема типичного под влиянием удобрений / Б. С. Носко // Почвоведение №5. 1987. – 36 с.

23. Орлов, Д.С. Гумусное состояние почв как функция их биологической активности / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова // Почвоведение №8. 1984. – 43 с.

24. Пономарева, В.В. Гумус и почвообразование / В.В. Пономарева, Т.А. Плотникова – М.: 1980. – 222 с.
25. Савин, И.Ю. Изменение во времени содержания гумуса в пахотных лесостепных почвах / И.Ю. Савин, Ю.Г. Чендев // Почвоведение. – 1994. – № 5. – С. 88-92.
26. Самойлова, Е. М. Происхождение черноземов. / Е. М. Самойлова. Русский чернозем 100 лет после Докучаева. – М.: Наука, 1983. – С. 28-37.
27. Соловиченко, В.Д. Плодородие и рациональное использование почв Белгородской области / В.Д. Соловиченко. – Белгород, – М.: Изд-во Отчий край, 2005. – 292 с.
28. Соловиченко, В.Д. Воспроизводство плодородия почв и рост продуктивности сельскохозяйственных культур Центрально-Черноземного региона / В.Д. Соловиченко, С.И. Тютюнов, Г.И. Уваров. - Белгород: «Отчий край», 2012. - 256 с.
29. Сурикова, Т.Б. Экологический мониторинг / Т.Б. Сурикова. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 344 с.
30. Тюрин, И.В. Органическое вещество почв и его роль в плодородии / И.В. Тюрин. – М.: Наука, 1965. – 320 с.
31. Антропогенная эволюция серых лесостепных почв южной части Среднерусской возвышенности / Ю. Г. Чендев, А. Л. Александровский, О. С. Хохлова, Л. Г. Смирнова, Л. Л. Новых, А. В. Долгих / Почвоведение. – 2011. – №1. – С. 1-13.
32. Длительные изменения содержания гумуса в пахотных черноземах центра восточно-европейской равнины / Ю. Г. Чендев, Л.Г. Смирнова, А.Н. Петин, Н.С. Кухарук, Л. Л. Новых / Достижения науки и техники. – 2011. – №8. – С. 6-8.
33. Чендев, Ю.Г. Агротехногенное изменение темно-серых лесных почв Центральной лесостепи за последние 200 лет / Ю.Г. Чендев // Почвоведение. – 1997 а. - № 1. – С. 10-21.
34. Чендев, Ю.Г. Эволюция лесостепных почв Среднерусской

возвышенности в голоцене / Ю.Г. Чендев. – М.: ГЕОС, 2008. – 212 с.

35. Ягодин, Б. Агрохимия / Б. Ягодин, Ю. Жуков, В. Кобзаренко. – М.: Колос, 2002. – 584 с.

Приложение 1

Послойные запасы гумуса в профилях изученных почв на участке «Батрацкая дача» (по результатам выполнения проекта РФФИ №13-05-41158 РГО\_а).

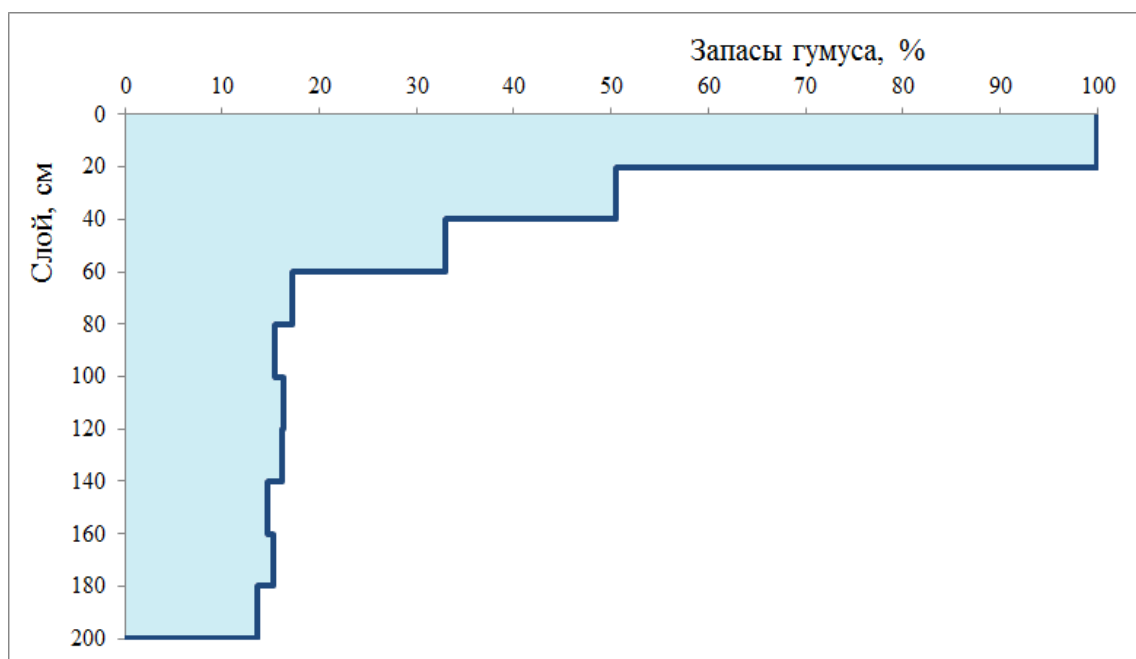
Слой, см	Разрезы				Среднее арифме- тическое	Средне- квадрати- ческое отклоне- ние	Стандарт- ная ошибка средней арифме- тической	Коеф- фициент вари- ации
	1	2	3	4				
Лес								
0-20	130,71	153,87	126,74	92,80	126,03	21,81	10,9	17,3
20-40	60,65	72,9	65,12	55,95	63,65	6,25	3,12	9,8
40-60	40,94	40,94	38,06	38,06	39,50	1,44	0,72	3,7
60-80	25,67	25,67	21,83	21,83	23,75	1,92	0,96	8,1
80-100	21,20	21,20	17,94	17,94	19,57	1,63	0,81	8,3
100-120	18,97	22,32	21,17	20,15	20,65	1,24	0,62	5,99
120-140	21,61	19,46	19,56	20,50	20,28	0,87	0,43	4,27
140-160	19,16	16,46	21,75	16,20	18,40	2,26	1,13	12,28
160-180	17,94	16,87	22,80	19,24	19,21	2,23	1,12	11,63
180-200	15,93	17,66	21,00	14,02	17,15	2,57	1,28	14,98
Пашня 100 лет								
0-20	85,93	107,73	100,65	95,4	97,43	7,95	3,98	8,2
20-40	68,69	81,18	68,48	73,74	73,02	5,16	2,58	7,1
40-60	40,03	40,03	45,79	45,79	42,91	2,88	1,44	6,7
60-80	21,80	21,80	25,06	25,06	23,43	1,63	0,82	7
80-100	19,56	19,56	23,14	23,14	21,35	1,79	0,9	8,4
100-120	11,69	23,36	28,88	19,35	20,82	6,26	3,13	30,08
120-140	10,78	17,39	13,20	17,17	14,64	2,78	1,39	19,00
140-160	8,10	16,52	11,20	17,94	13,44	3,98	1,99	29,59
160-180	7,10	13,85	7,44	18,23	11,65	4,65	2,32	39,90
180-200	5,59	17,28	7,34	16,02	11,56	5,15	2,57	44,55
Пашня 150 лет								
0-20	106,11	96,03	107,39	нет	103,18	5,08	2,93	4,9
20-40	71,50	81,53	87,33	нет	80,12	6,54	3,77	8,2
40-60	36,19	36,19	31,66	нет	34,68	2,14	1,23	6,2

*Продолжение приложения 1*

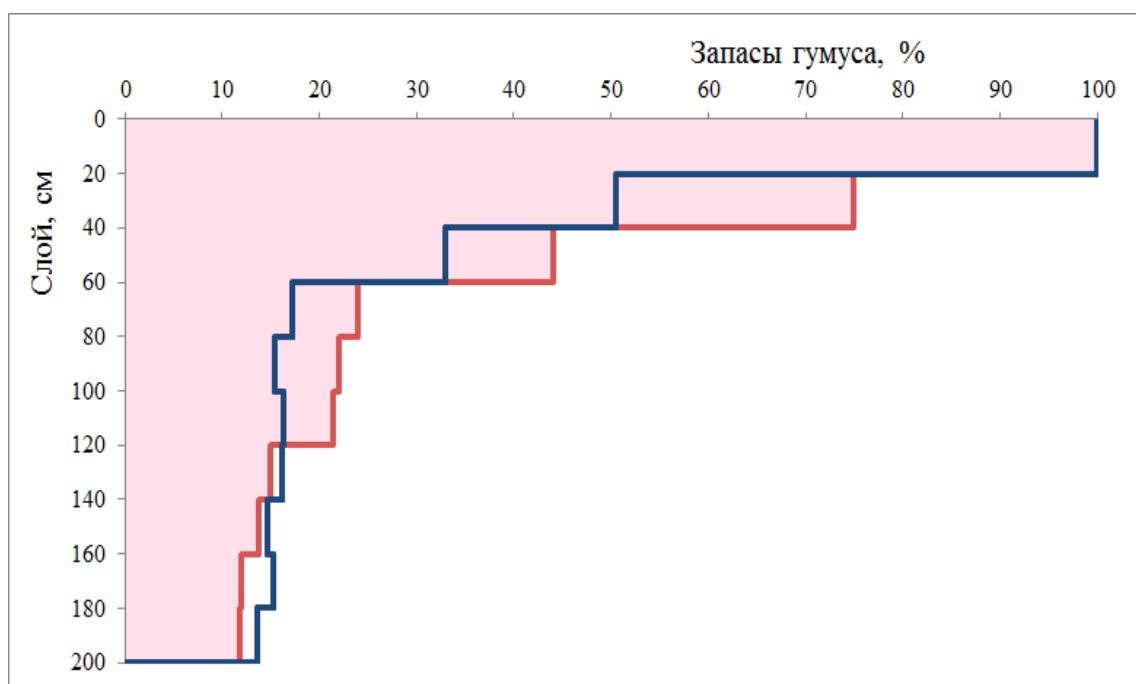
60-80	16,88	16,88	23,99	нет	19,25	3,35	1,93	17,4
80-100	17,75	17,75	18,26	нет	17,92	0,24	0,14	1,4
100-120	17,54	14,19	16,63	нет	16,12	1,42	0,82	8,78
120-140	13,60	12,54	13,12	нет	13,09	0,43	0,25	3,31
140-160	19,94	10,56	12,14	нет	14,21	4,10	2,37	28,86
160-180	18,82	6,23	12,21	нет	12,42	5,14	2,97	41,38
180-200	16,93	8,80	5,28	нет	10,34	4,88	2,82	47,20

Послойное распределение запасов гумуса в 2-х метровой толще почв на участке «Батрацкая дача». На графиках пахотных почв синей линией показано распределение запасов гумуса в лесной почве, %. Розовой заливкой отображены запасы гумуса на пашне возраста 100 лет, зеленой – на пашне 150 летнего освоения.

### Лес



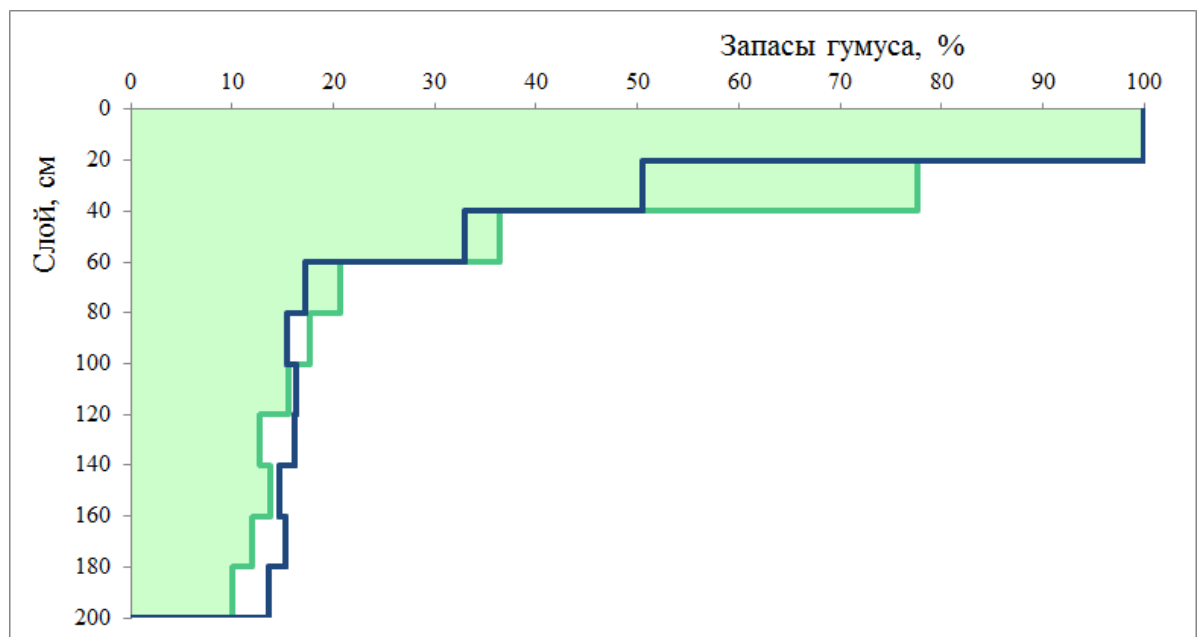
### Пашня 100 лет





*Приложение 2 (продолжение)*

Пашня 150 лет

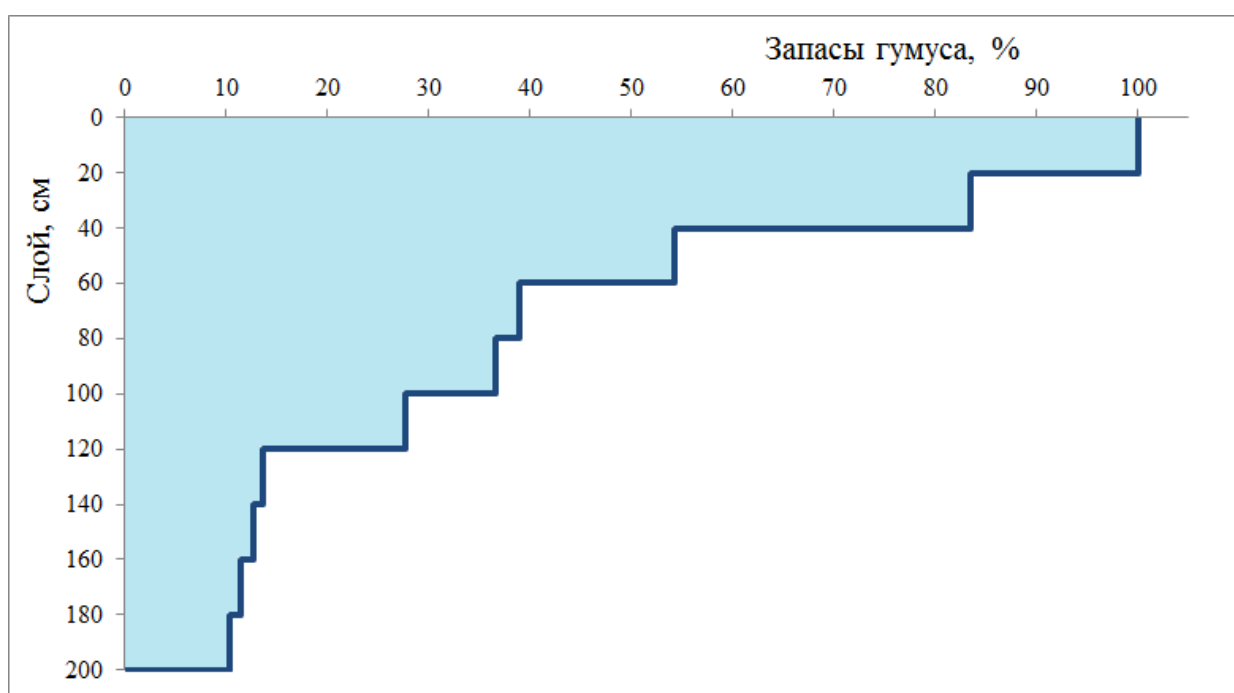


Послойные запасы гумуса в профилях изученных почв на участке «Курасовка» (по результатам выполнения проекта РФФИ №13-05-41158 РГО\_а)

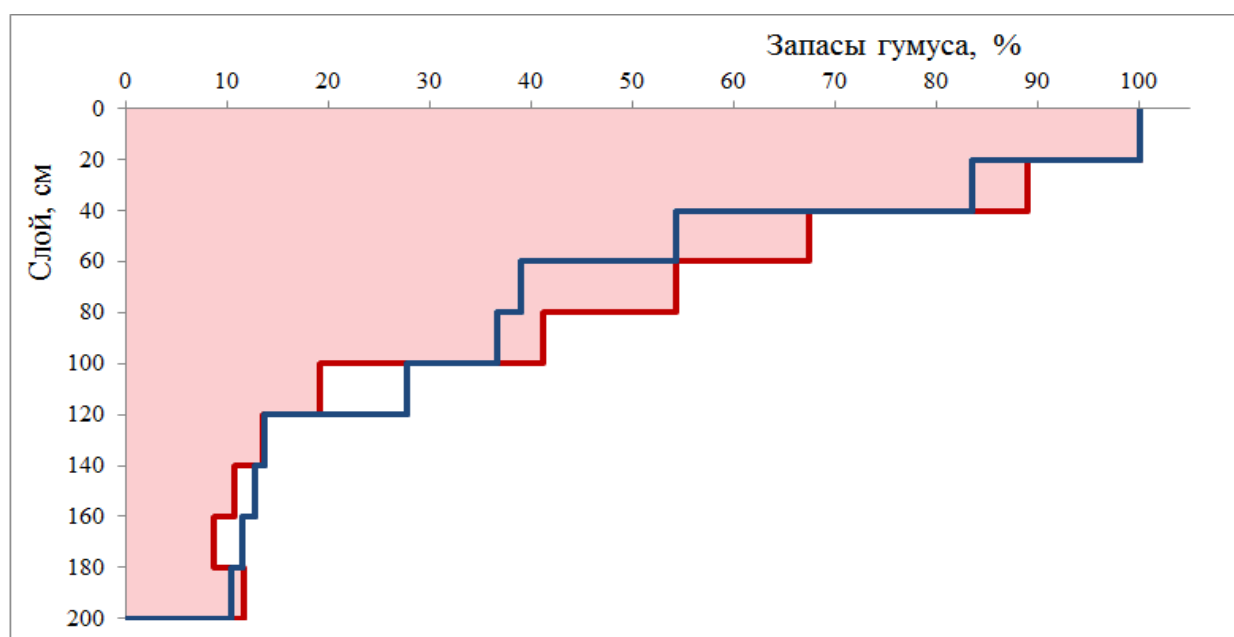
Слой, см	Повторности определения в разрезах			Среднеариф- метическое	Среднеква- дратическое отклонение	Стандартная ошибка средней арифметической	Коэффициент вариации
	Разрез 1	Разрез 2	Разрез 3				
Фоновый чернозем							
0-20	122,27	128,91	Нет	125,59	Не опр.	Не опр.	Не опр.
20-40	111,34	98,21	-	104,78	-	-	-
40-60	59,28	77,03	-	68,16	-	-	-
60-80	52,67	45,10	-	48,88	-	-	-
80-100	54,29	37,52	-	45,90	-	-	-
100-120	42,11	27,61	-	34,86	-	-	-
120-140	19,81	14,38	-	17,10	-	-	-
140-160	16,77	15,28	-	16,02	-	-	-
160-180	15,01	13,72	-	14,36	-	-	-
180-200	15,07	10,94	-	13,01	-	-	-
Чернозем пашни возраста 140 лет							
0-20	151,80	128,57	148,43	142,93	10,25	5,92	7,17
20-40	141,02	103,58	136,76	127,12	16,73	9,66	13,16
40-60	118,94	76,00	94,07	96,34	17,60	10,16	18,27
60-80	98,02	63,76	71,19	77,66	14,72	8,50	18,95
80-100	73,84	46,48	55,88	58,73	11,35	6,55	19,32
100-120	25,48	25,34	31,18	27,33	2,72	1,57	9,94
120-140	22,34	20,38	15,29	19,34	2,97	1,72	15,37
140-160	21,94	10,06	14,02	15,34	4,94	2,85	32,20
160-180	20,46	6,71	9,97	12,38	5,87	3,39	47,40
180-200	24,50	10,06	15,30	16,62	5,97	3,45	35,91
Чернозем пашни возраста 230 лет							
0-20	124,87	108,22	112,40	115,16	7,07	4,08	6,14
20-40	110,16	122,38	111,77	114,77	5,42	3,13	4,72
40-60	97,03	99,32	96,77	97,71	1,15	0,66	1,17
60-80	69,19	75,69	66,82	70,57	3,75	2,17	5,32
80-100	53,07	33,53	29,48	38,69	10,30	5,95	26,62
100-120	22,61	33,95	16,24	24,27	7,32	4,23	30,18
120-140	21,76	24,31	15,90	20,66	3,52	2,03	17,03
140-160	23,53	15,88	20,42	19,94	3,14	1,82	15,76
160-180	18,04	16,50	11,10	15,21	2,97	1,72	19,55
180-200	16,42	19,20	10,27	15,29	3,73	2,15	24,40

Послойное распределение запасов гумуса в 2-х метровой толще почв на участке «Курасовка». На графиках пахотных почв синей линией показано распределение запасов гумуса на целине, %. Розовой заливкой отображены запасы гумуса на пашне возраста 140 лет, зеленой – на пашне 230 летнего освоения.

### Степь



### Пашня 140 лет



Пашня 230 лет

